

補助事業番号 2021M-205

補助事業名 2021年度 遠隔医療向けマルチスペクトルカメラ開発および画像システムのフィジビリティ検討 補助事業

補助事業者名 埼玉医科大学・教授・小林直樹

## 1 研究の概要

本研究では、遠隔診断の普及に向けて高精度の色再現を可能とする遠隔診断用偏光分光型マルチスペクトルカメラを開発し、本カメラを用いた画像システムが遠隔診断に有効性をフィジビリティ検証する。このため①診断項目の明確化 ②臨床検体のスペクトル撮影 ③診断に関わる色域およびスペクトル帯域を明確化 ④マルチスペクトル用フィルタ設計条件の決定 ⑤遠隔診断用マルチスペクトルカメラの試作 ⑥本開発カメラと画像システムのフィジビリティ検証。以上のステップで検証を進め、疾病に対応した有効なスペクトル帯域を得ることが可能となった。また実現するカメラのフィジビリティの検証も行った。

## 2 研究の目的と背景

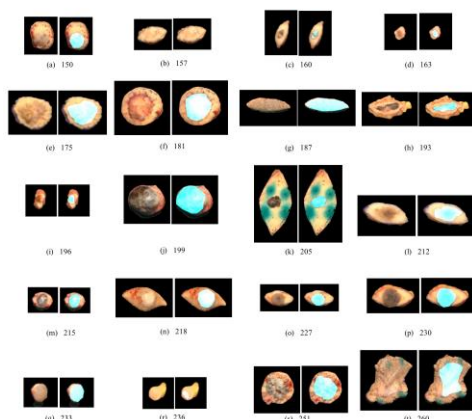
遠隔診断の促進対応し、疾患状態を映像で見るとするために必要十分な映像品質が求められ、特に、疾患の色特徴や範囲を特定は、その後の治療方針を左右する重要な診断項目である。このため 高精度な色再現、疾患の特定・疾患範囲特定 を実現可能とするマルチスペクトルカメラの開発、画像システムの構築が求められている。

本研究では、①疾患診断に結ぶつく高精度な色再現に必要なスペクトル帯域 ②疾病特徴・疾患範囲特定を実現するスペクトル帯域 の2点を明確にし、高精度の色再現を可能とする遠隔診断用偏光分光型マルチスペクトルカメラを開発し、本カメラを用いた画像システムが遠隔診断に有効性をフィジビリティ検証することを目的とする。

## 3 研究内容

### ① 診断項目の明確化 ②臨床検体のスペクトル撮影

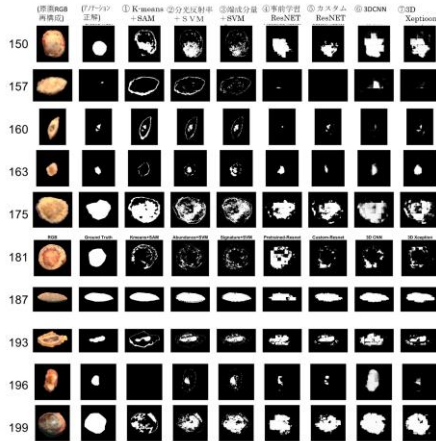
[埼玉医科大学 臨床工学科 \(coocan.jp\)](http://coocan.jp)



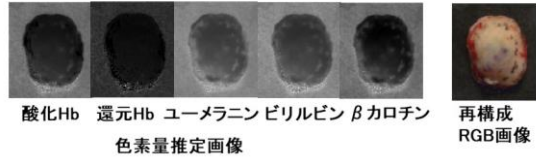
ハイパースペクトルからのRGB再構成画像(20症例)

② マルチスペクトル用フィルタ設計条件の決定

埼玉医科大学 臨床工学科 (cocan.jp)



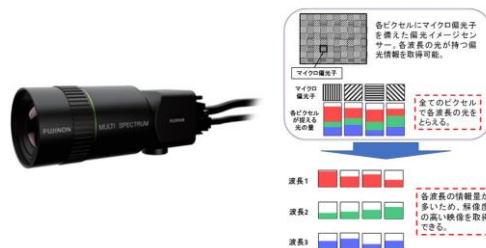
病変範囲推定(一部)



色素量推定に基づく悪性・良性判別

③ 遠隔診断用マルチスペクトルカメラの試作、⑤、⑥フィジビリティ検証

埼玉医科大学 臨床工学科 (cocan.jp)



利用した高性能マルチスペクトルカメラ  
<https://www.fujifilm.com/jp/ja/news/list/5145>(参照2022-10-28)

偏光分光型マルチスペクトルカメラ

4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

本研究の結果、オンライン診療・遠隔診断が本格的に行われるようになれば、従来困難であった、オンライン診療での診断項目を広がり、専門医の不在の医療設備においても適切な遠隔診断にもとづく治療・施術などを、医師不足の地域でも患者が受けることができるようになる。

また、本検証は、遠隔診断における偏光分光型マルチメディアカメラの有効性を検証するものであり、本検討では限られた疾患への適用の培われる技術は、オンライン診療における遠隔診断への適用は直近で利用の要望は高い。さらには、遠隔病理診断、遠隔のマクロ病理診断あるいは、内視鏡カメラでの診断などにも結び付いて、医療分野での発展が期待できる。

## 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

研究代表者は、マルチスペクトル画像の処理を長年研究しており、特に医療への応用の研究を行ってきた。その中で、遠隔診断への要望が高まる中、本研究の着手することとなった。

## 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

### (国内学会発表)

- (1) アルポヤニ エレニ, 市村 孝也, 浜田 芽衣, 村上 拓生, 佐々木 惇, 中村 晃一郎, 石川 雅浩\*2, 小林 直樹\*2, 小尾 高史, “色素性皮膚病変のハイパースペクトル画像で探索的データ分析”, 第41回日本医用画像工学会大会 OP7-5 2022年7月
- (2) 山崎 滉仁, 石川 雅浩, 市村 隆也, 浜田 芽衣, 佐々木 惇, 村上 拓生, 竹治 真明, 常深 祐一郎, 中村 晃一郎, 小尾 高史, エレニ アロポジアンニ, 小林 直樹, “マルチスペクトル画像を用いたマクロ病理解析法の一手法”, 2022年度第50回画像電子学会年次大会 #66, 2022年8月

### (国際会議発表)

- (3) E. Aloupogianni, M. Ishikawa, T. Ichimura, A. Sasaki, N. Kobayashi, T. Obi, "Design of a Hyper-Spectral Imaging System for Gross Pathology of Pigmented Skin Lesions", Proc. of 2021 43rd Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine & Biology Society (EMBC 2021), pp3605-3608 Oct 31 - Nov 4, 2021. Virtual Conference

### (原著論文)

- (4) E. Aloupogianni, T. Ichimura, M. Hamada, M. Ishikawa, T. Murakami, A. Sasaki, K. Nakamura, N. Kobayashi, T. Obi, "Hyperspectral imaging for tumor segmentation on pigmented skin lesions", Journal of Biomedical Optics Vol. 27(10), 106007-1 October 2022
- (5) E. Aloupogianni, T. Ichimura, M. Hamada, M. Ishikawa, T. Murakami, A. Sasaki, K. Nakamura, N. Kobayashi, T. Obi, "Effects of dimension reduction of hyperspectral images in skin gross pathology", Skin Research & Technology, Vol. 29, No.2, e13270, February 2023

### (その他論文)

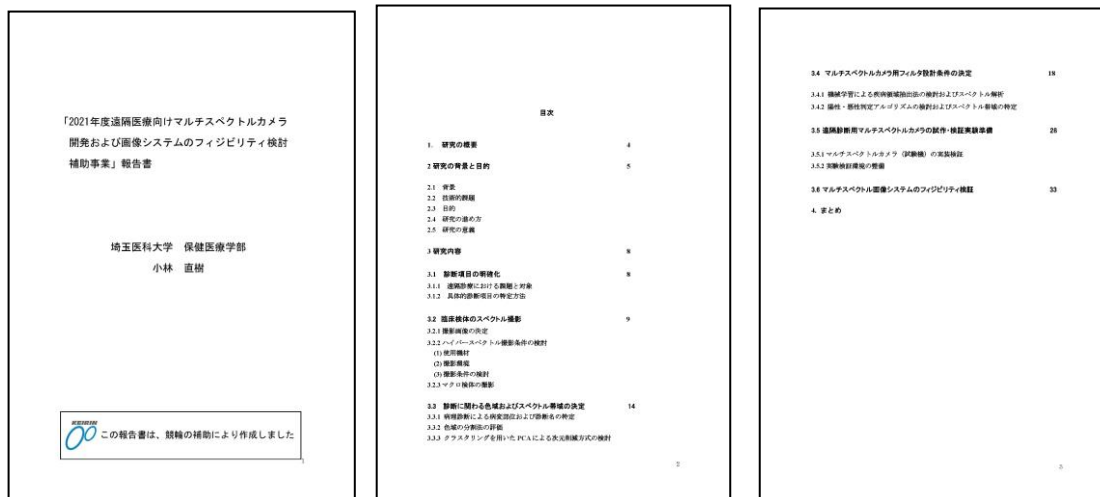
- (7) E. Aloupogianni, M. Ishikawa, N. Kobayashi, T. Obi, "Hyperspectral and Multispectral Image Processing for Gross-level Tumor Detection in Skin Lesions: A Systematic Review", Journal of Biomedical Optics Vol.27, no.6, 060901-27 June 2022

## 7 補助事業に係る成果物

### (1)補助事業により作成したもの

「2021年度遠隔医療向けマルチスペクトルカメラ開発および画像システムの  
フィジビリティ検討 補助事業」報告書

[埼玉医科大学 臨床工学科 \(coocan.jp\)](http://coocan.jp)



### (2)(1)以外で当事業において作成したもの

特になし

## 8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 埼玉医科大学 保健医療学部学部  
(サイタマイカダイガク ホケンイリョウガクブ)

住 所: 〒350-1241  
埼玉県日高市山根1397-1

担 当 者: 教授 小林直樹(コバヤシ ナオキ)

担 当 部 署: 臨床工学科(リンショウコウガッカ)

E - m a i l: [naoki\\_kb@saitama-med.ac.jp](mailto:naoki_kb@saitama-med.ac.jp)

U R L: <http://www.saitama-med.ac.jp>